

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-048884

(43)Date of publication of application : 01.03.1988

(51)Int.Cl.

H01S 3/081

B23K 26/04

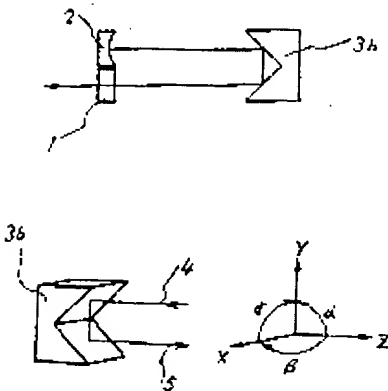
(21)Application number : 61-192005

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.08.1986

(72)Inventor : YAMAGUCHI YUTAKA  
MIKUNI YUKIHIRO

## (54) LASER RESONATOR



(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a laser resonator, in which alignment is easy and aligning quantity can be remarkably decreased even if the attaching state of a returning mirror is changed, by constituting the returning mirror so as to have two reflecting surfaces forming a right angle.

**CONSTITUTION:** Laser light repeats reflections between an output mirror 1 and a rear mirror 2 by way of a returning mirror 3b. Thus the laser light is amplified. Part of the light is transmitted through the output mirror 1 and taken out. Even if the returning mirror is deviated in the direction of  $\alpha$ , incident light 4 and reflecting light 5 can always keep a parallel state. The reflecting light is slightly deviated by the deviation of the direction Y and the direction  $\theta$ . The deviation is a parallel movement.

Since the length of a light path is long, said deviation is minute and negligible in comparison with the deviation of angles. In the resonator using such a returning mirror, deformation in the direction does not affect the alignment

of the laser, even if the attaching angle of the returning mirror is changed due to thermal effect and the like. Only the deformation in the direction  $\beta$  is considered. Therefore, the attaching structure is simple and the change in alignment can be made small.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-48884

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 S 3/081  
B 23 K 26/04

識別記号

庁内整理番号

7630-5F  
A-7920-4E

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レーザ共振器

⑯ 特 願 昭61-192005

⑰ 出 願 昭61(1986)8月19日

⑱ 発 明 者 山 口 豊 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内  
⑲ 発 明 者 三 国 幸 宏 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内  
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ共振器

2. 特許請求の範囲

折り返しミラーを用いてレーザ光の光路方向を反転させ光路長を増大させるレーザ共振器において、前記折り返しミラーは互いに直角を成す二反射面を有して構成されることを特徴とするレーザ共振器。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は多重折り返し方式を用いたレーザ共振器に関する。

(従来の技術)

多重折り返し方式を用いたレーザ共振器の構成を第6図に示す。レーザは出力ミラー1とリアミラー2との間で反射を繰り返すことにより増幅され、その一部が出力ミラーを透過して取り出される。この時、増幅の度合は出力ミラーとリアミラ

ーとの距離(以後光路長と呼ぶ)が長い程増大するため、大出力を得るには光路長を長くとる必要がある。このため途中に折り返しミラー3aを挿入し、光路方向を反転させることにより装置の小型化を計っている。

(発明が解決しようとする問題点)

一方、出力ミラーとリアミラーは正確に対面している必要があり、このための各ミラーの位置調整(主に角度調整)をアライメントと呼ぶが、途中で折り返した場合は、これに用いた折り返しミラーのアライメントも当然必要となり、折り返しミラーの数が増す程この作業は煩雑となる。又、共振器が温度変化等により変形した場合、折り返しミラーの取り付け角度がわずかでも変動する出力低下を招来することとなる。

本発明は上記の問題点を解決するためのものであり、その目的はアライメントが容易で、折り返しミラーの取付け状態が変動してもアライメントすべき量が著しく低下可能なレーザ共振器を提供することにある。

## 〔発明の構成〕

## (問題点を解決するための手段)

かかる目的を達成するため、本発明は折り返しミラーを用いてレーザ光の光路方向を反転させ光路長を増大させるレーザ共振器において、前記折り返しミラーは互いに直角を成す二反射面を有して構成されることを特徴とする

## (作用)

かかる構成により、折り返しミラーの調整が容易となり、かつ温度変化等による共振器の変形に際して、折り返しミラーのアライメントすべき量が著しく減少する。

## (実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。第1図において、レーザは折り返しミラー3bを介して出力ミラー1とリアミラー2との間で反射を繰り返して増幅され、その一部が出力ミラー1を透過して取り出される。折り返しミラー3bは光路を180°反転させる作用を果しており、共振器は小型化される。

このような折り返しミラーを使用した共振器では、熱影響等により折り返しミラーの取り付け角度が変化する場合でも、 $\alpha$ 方向に対する変形はレーザのアライメントに何ら影響がなく、 $\beta$ 方向の変形のみを考慮すれば良いため、その取り付け構造は容易かつアライメント変化を少なくできる。また初期の調整時においてもその取り付けにおいて $\beta$ 方向のみ調整すれば良く、従来に比べ煩雑さが無い。

第4図に他の実施例としてのレーザ共振器構成を示す。レーザ光の光路の反転を2度行った事例である。又第5図(a),(b)に折り返しミラーの他の実施例を示す。

## 〔発明の効果〕

以上説明した様に、本発明によれば、折り返しミラーのアライメントが容易となるとともに取り付け状態の変動に対してもアライメントすべき量が著しく低下可能なレーザ共振器を提供できる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のレーザ共振器の構

第2図、第3図を参照して、本実施例における折り返しミラーの入射光と反射光の関係を示す。

従来の折り返しミラーではミラーが $\alpha$ 方向又は $\beta$ 方向にずれると、反射光はその2倍ずれるが、本実施例の折り返しミラーではそれが $\alpha$ 方向にずれても入射光4と反射光5は常に平行を保つことができる。尚、本折り返しミラーではY方向及びZ方向のずれによって反射光が若干ずれるが、そのずれは平行移動であり、光路長Lが長い場合、角度のずれに比べ微少で無視することができる。これらの関係を第1表に示した。

折 返 し ミ ラー の ず れ	反射光のずれ(X)		反射光のずれ(Y)	
	従 来	本実施例	従 来	本実施例
x	0	0	0	0
y	0	0	0	2y
z	0	0	0	0
$\alpha$	0	0	0	2 $\alpha$ L
$\beta$	2 $\beta$ L	2 $\beta$ L	0	0
$\gamma$	0	$\epsilon \sin 2\gamma$	0	$\epsilon \cos 2\gamma$

第 1 表

成図、第2図は第1図の折り返しミラーとレーザ光の関係を説明するための図、第3図は折り返しミラーのずれに対するレーザ反射光のずれ量を説明するための図、第4図は本発明の他の実施例のレーザ共振器の構成図、第5図(a),(b)は折り返しミラーの他の実施例の構成図であり、第5図(a)は第5図(b)の上面図、第6図は従来のレーザ共振器の構成図である。

1…出力ミラー

2…リアミラー

3a,3b…折り返しミラー

4…入射光

5…反射光

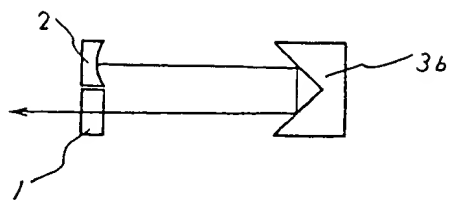
6…折り返しミラー本体

7…全反射ミラー

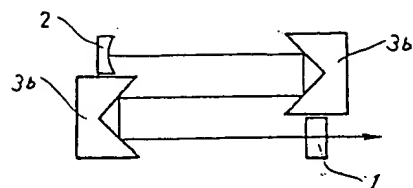
8…ミラー押え

代理人 弁理士 則 近 滋 佑

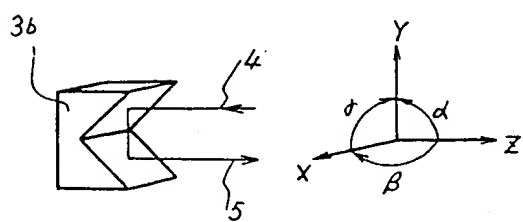
同 三 俣 弘 文



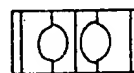
第 1 図



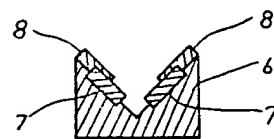
第 4 図



第 2 図

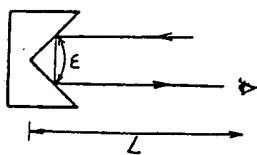


(a)

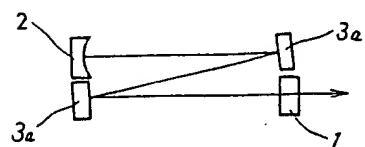


(b)

第 5 図



第 3 図



第 6 図